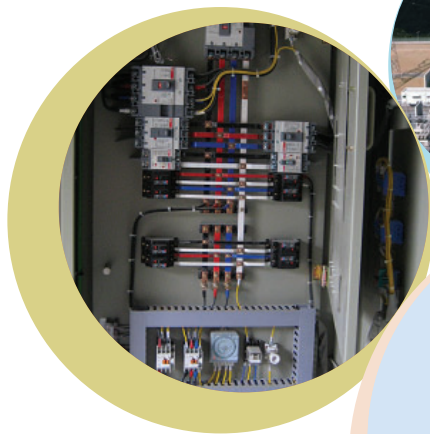
# 전기 관계 법규

1. 전기 법규의 개요
2. 전기 사업법
3. 전기 공사업법
4. 전력 기술 관리법
5. 전기 설비 기술 기준
6. 견적

전기는 현대 산업 사회와 생활 문화 향상에 크게 기여하고 있다. 그러나 전기에너지 이용에는 다양한 전기 설비가 쓰이므로 전기 사고, 전기에 의한 재해가 드물게 나타나기도 하며, 인명과 재산 손실이 나타나는 경우도 있다. 따라서 전기 에너지가 발전소에서 생산되어 수용가에 이르기까지 전기를 안전하고 적절하게 사용하기 위해서는 관련 전기 법규를 철저하게 준수해야 한다.

그리고 전기 설계자는 발주자의 요구에 따라 관계 법령에 적합한 전기 공사 도면과 시방서를 작성하고, 재료의 수량과 단가, 노무비 등 필요한 경비를 조사하여 공사비를 산출해야 한다. 이것을 견적 또는 적산이라 한다.

이 단원에서는 전기 법규의 개요, 전기 사업법, 전기 공사업법, 전기 설비 기술 기준, 견적 등에 대하여 알아본다.

# 전기 법규의 개요

**학습 목표 |**

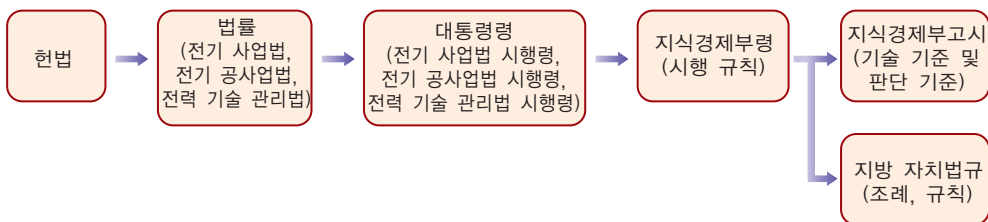
1. 전기 관계 법령의 체계에 대해 이해하고 설명할 수 있다.
2. 전기 관계 법령에 대한 필요성을 설명할 수 있다.

## 1 전기 관계 법령의 체계

전기에 관한 법령은 전기 사업의 발달과 기술적 변화, 경제적, 사회적 여건에 대응하여 법령을 신설 · 개정 · 보완하고 있다.

관련되는 전기 관계 법령은 많으나, 크게 분류하면 다음과 같다.

1. 전기 사업에 관한 것
2. 전기 설비의 안전 관리에 관한 것
3. 전력 기술과 전력 시설물 설치에 관한 것
4. 전기 공사에 관한 것
5. 전기용품에 관한 것
6. 기타 전기 관련 법령에 관한 것

법령 체계는 법률과 이 규제 내용을 좀 더 상세하게 정하는 시행령과 시행 규칙으로 구성된다.

## 2 전기 사업에 관한 법령과 필요성

모든 산업 사회의 기초 에너지인 전기 에너지는 산업 현장의 동력원으로 지속적인 성장과 발전을 하였으며, 현대 사회에서는 물이나 공기처럼 중요한 위치를 차지하고 있다. 전기 에너지가 공급 부족이나 고장 등으로 인하여 단 수초라도 공급되지 못하는 정전 사태가 발생한다면, 일상생활에 미치는 불편은 물론, 모든 산업 분야에서 발생되는 혼란과 손실은 너무나 크다.

전기 에너지를 이용한 전기 사업은 국민 생활과 국가 경제의 근간으로 경제 발전에 밀접한 연관과 공익성을 가지고 있는 동시에 위험성의 특징도 가지고 있다. 따라서 전기 사업의 기본 제도 확립과 건전한 발전을 도모하고, 공공의 이익과 전기 사용자의 이익을 보호하여 국민 경제의 발전에 이바지함을 목적으로 전기 사업법이 제정되었다.

## 3 전기 설비 기술 기준에 관한 법령과 필요성

현대 사회에서 전기가 생활 문화와 경제 발전에 미치는 영향은 매우 크다. 그러나 전기 에너지로 인한 재해의 비중도 점점 커지고 있다. 전기 시설물의 설계, 시공, 취급이 잘못되면 감전이나 누전에 의한 인축 · 재산의 손실은 물론 전자 유도, 코로나 등에 의한 통신 시설의 기능 장애에 영향을 줄 수도 있다. 이 밖에 전기 부식에 의한 지중 매설된 금속 배관의 부식, 댐 · 수로 등의 붕괴, 보일러 · 원자로 배관의 폭발 등의 위험성이 있다.

그러므로 이러한 위험성 예방과 안전 확보를 위해서는 전기 설비의 설계 · 시공, 운전 관리 등에 관한 법령을 정하여 규제할 필요가 있다.

이에 관한 법규로서 발전 · 송전 · 변전 · 배전 또는 전기 사용을 위하여 시설하는 기계 · 기구 · 댐 · 수로 · 저수지 · 전선로 · 보안 통신 선로, 그 밖의 시설물의 안전에 필요한 성능과 기술적 요건에 대한 기술 기준을 전기 설비 기술 기준에 규정하고 있다.

## 4 전력 기술 관리에 관한 법령과 필요성

산업 사회의 급속한 발전으로 전력 수요가 매우 급하게 증가하고 있다. 전력 기술의 발전도 이에 신속하게 대응하고 기술 향상을 위한 연구, 개발을 촉진하여 이를 효율적으로 이용, 관리하고 있다. 전력 기술의 수준을 향상하고 우수한 전력 기술인을 양성하여 전기 설비의 계획 · 조사 · 설계 · 시공 · 감리 등을 담당하도록 하여 전기 설비 재해로부터 공공의 안전 확보와 국민 경제의 발전에 이바지함을 목적으로 전력 기술 관리법이 제정되었다.

## 5 기타 전기 관계 법규

기타 전기 관계 법규로는 전기 공사업법, 전기용품 안전 관리법, 산업 표준화법 등이 있다. 전기 공사업법은 전기 공사의 안전하고 적정한 시공으로 전기 공급과 상용에서 위험을 최소화하고 전기 공사업의 건전한 발전을 도모함을 목적으로 제정되었다.

전기용품 안전 관리법은 전기용품의 생산 · 조립 · 가공 · 판매 · 사용의 안전 관리에 관한 사항을 규정하여, 불량 전기용품으로 인한 화재와 감전 등의 위험이나 장애 발생을 방지하는 것을 목적으로 제정되었다.

산업 표준화법은 적정하고 합리적인 산업 표준을 제정, 보급하여 광공업품과 산업 활동 관련 서비스의 품질, 생산 효율, 생산 기술을 향상시키고 거래를 단순화, 공정화하며 소비를 합리화함으로써 산업 경쟁력을 향상시키고 국가 경제를 발전시키는 것을 목적으로 제정하였다.

# 전기 사업법

**학습 목표 |**

1. 전기 사업에 관한 사항에 대해 설명할 수 있다.
2. 전기 설비의 안전 관리에 대해 설명할 수 있다.

전기 사업법은 전기 사업에 관한 기본 제도를 확립하고 전기 사업의 경쟁을 촉진함으로써 전기 사업의 건전한 발전을 도모하고 전기 사용자의 이익을 보호하여 국민 경제의 발전에 이바지함을 목적으로 제정되었다.

이 법은 총칙, 전기 사업(허가, 업무), 전력 수급의 안정, 전기 설비의 안전 관리, 한국 전기 안전 공사, 토지 등의 사용, 보칙 등으로 구성되어 있다.

## 1 총칙에 관한 사항

### 1. 전기 사업

전기 사업은 발전 사업, 송전 사업, 배전 사업, 전기 판매 사업 및 구역 전기 사업으로 분류하고 있다.

### 2. 전기 설비

전기 설비라 함은 발전 · 송전 · 변전 · 배전 또는 전기 사용을 위하여 설치하는 기계 · 기구 · 댐 · 수로 · 저수지 · 전선로 · 보안 통신 선로, 기타의 설비를 말하며, 다음 각 목의 것을 말한다.

(1) 전기 사업용 전기 설비

(2) 일반용 전기 설비

(3) 자가용 전기 설비

## 2 전기 사업에 관한 사항

전기 사업을 하려는 자는 전기 사업의 종류별로 지식경제부장관의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항 중 지식경제부령이 정하는 중요 사항을 변경하고자 하는 경우에도 또한 같다.

전기 사업의 개시 의무, 사업의 승계, 사업의 양도와 양수, 사업 허가의 취소 등을 정하고 있다. 전기 사업 업무는 발전 사업자 및 전기 판매 사업자가 정당한 사유 없이 전기의 공급을 거부해서는 아니 되며, 송전 사업자 또는 배전 사업자는 대통령령이 정한 바에 따라 전기 설비의 이용 요금, 기타 이용 조건에 관한 사항을 정하고 있으며, 지식경제부장관의 인가를 받아야 한다.

## 3 전력 수급의 안정에 관한 사항

지식경제부장관은 전력 수급의 안정을 위하여 전력 수급 기본 계획을 수립하고 이를 공고하여야 하며, 기본 계획을 변경하는 경우에도 또한 같다.

## 4 전기 설비의 안전 관리에 관한 사항

전기 사업자는 전기 사업용 전기 설비의 설치 공사 또는 변경 공사로서 지식경제부령이 정하는 공사를 하고자 하는 경우에는 그 공사 계획에 대하여 지식경제부장관의 인가를 받아야 한다. 전기 설비의 사용 전 검사는 설치 공사 또는 변경 공사를 한 자가 지식경제부령이 정하는 바에 따라 지식경제부장관 또는 시 · 도지사가 실시하는 검사에 합격한 뒤에 이를 사용하여야 한다. 그리고 전기 사업자나 자가용 전기 설비의 소유자 또는 점유자는 그 전기 설비의 공사, 유지 및 운용에 관한 안전 관리 업무를 수행하기 위하여 국가기술자격법에 의한 전기 분야의 기술 자격을 취득한 전기 안전 관리자를 선임하도록 정하고 있다.

## 5 한국 전기 안전 공사, 토지 등의 사용에 관한 사항

전기로 인한 재해를 예방하기 위하여 전기 안전에 관한 조사, 연구, 기술 개발 및 홍보 업무와 전기 설비에 대한 검사와 점검 업무를 수행하기 위하여 안전 관리 전문 기관으로 한국 전기 안전 공사를 설립한다.

그리고 전기 사업자는 전기 사업용 전기 설비의 설치나 이를 위한 실지 조사, 측량 및 시공 또는 사업용 전기 설비의 유지와 보수를 위하여 필요한 때에는 공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률에 따라 다른 사람의 토지 또는 이에 정착된 건물, 기타 공작물을 사용하거나 다른 사람의 식물, 기타의 장애물을 변경 또는 제거할 수 있다고 규정하고 있다.

# 전기 공사업법

**학습 목표** |

1. 전기 공사업의 도급 및 하도급에 관한 사항에 대해 설명할 수 있다.
2. 전기 공사업의 시공 및 기술 관리에 관한 사항에 대해 설명할 수 있다.

전기 공사업법은 전기 공사업과 전기 공사의 시공 · 기술 관리 및 도급에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 전기 공사업의 건전한 발전을 도모하고 전기 공사의 안전하고 적정한 시공을 확보함을 목적으로 한다.

이 법은 총칙, 공사업의 등록, 도급 및 하도급, 시공 및 기술 관리, 공사업자 단체, 감독, 보칙과 벌칙 등으로 구성되어 있다.

## 1 총칙에 관한 사항

### 1. 전기 공사

전기 사업법에 따른 전기 설비, 전력 사용 장소에서 전력을 이용하기 위한 전기 계장 설비, 전기에 의한 신호 표지 등을 설치 · 유지 · 보수하는 공사 그리고 이에 따른 부대 공사로서 대통령령으로 정하고 있다.

### 2. 전기 공사의 제한 등

전기 공사는 공사업자가 아니면 이를 도급받거나 시공할 수 없다. 다만, 대통령령이 정하는 경미한 전기 공사는 예외로 한다.

## 2 공사업의 등록에 관한 사항

공사업을 등록하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 기술 능력 및 자본금 등을 갖추어 주된 영업소의 소재지를 관할하는 시 · 도지사에게 등록하여야 하며, 공사업자의 결격 사유, 공사업의 승계와 양도 등에 관한 사항을 정하고 있다.

## 3 도급 및 하도급에 관한 사항

전기 공사는 다른 업종의 공사와 분리 발주하여야 하며, 도급받은 전기 공사를 다른 공사업자에게 하도급을 주어서는 안 된다. 단, 대통령령이 정하는 경우에는 도급받은 전기 공사의 일부를 다른 공사업자에게 하도급을 줄 수 있도록 하고 있다.

## 4 시공 및 기술 관리에 관한 사항

공사업자는 전기 공사 기술자가 아닌 자에게 전기 공사의 시공 관리를 맡겨서는 안 된다. 전기 공사의 규모별로 대통령령이 정하는 구분에 따라 전기 공사 기술자가 전기 공사의 시공 관리를 하게 하여야 한다. 전기 공사의 시공 기술자는 기술 기준 및 설계 도서에 적합하게 전기 공사를 시공하여야 한다.

## 5 기타

공사업자 단체의 설립, 공사업자에 대한 감독, 보칙과 벌칙 등을 규정하고 있다.

# 전력 기술 관리법

**학습 목표**

1. 전력 기술 관리에 관한 사항에 대해 설명할 수 있다.
2. 전력 기술의 수준 향상과 전력 시설물의 적절한 설치에 대해 설명할 수 있다.

전력 기술 관리법은 전력 기술의 연구, 개발을 촉진하고 이를 효율적으로 이용, 관리함으로써 전력 기술 수준을 향상시키고 전력 시설물 설치를 적절하게 해 공공의 안전 확보와 국민 경제의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

## 1 총칙에 관한 사항

### 1. 전력 기술

전기 사업법에 따른 전기 설비의 계획 · 조사 · 설계 · 시공 · 감리와 완공된 전력시설물의 유지, 보수, 운용, 관리, 안전, 진단, 검사에 관한 기술을 말한다. 다만, 건설산업기본법에 따른 건설공사로 조성되는 시설물과 원자력법에 따른 원자로와 그 관계시설은 제외한다.

### 2. 전력 기술인

국가기술자격법에 따른 전기 분야 기술 자격 취득자와 일정한 학력 또는 경력이 있는 사람으로서 대통령령으로 정하는 사람을 말한다.

### 3. 공사 감리

전력 시설물의 설치 · 보수 공사에 대해 발주자의 위탁을 받은 공사감리업체가 설계도서나 그 밖의 관계 서류의 내용대로 시공되는지 여부를 확인하고, 품질 관리, 공사 관리, 안전 관리 등에 대한 기술 지도를 하며, 관계 법령에 따라 발주자의 권한을 대행하는 것을 말한다.

## 2 전력 기술 진흥에 관한 사항

지식경제부장관은 전력 기술의 연구, 개발을 촉진하고 그 성과를 효율적으로 이용하기 위해 전력 기술 진흥 기본 계획을 세워야 한다. 그리고 전력 기술의 진흥을 위해 전력 기술을 연구, 개발하는 기관과 단체의 지도, 육성 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. 국내에서 최초로 개발한 전력 기술이나 외국에서 도입해 개량한 것으로서 국내에서 신규성 · 진보성 · 현장 적용성이 있다고 판단되는 전력 기술을 개발하거나 개량한 자가 신청한 때에는 그 기술을 새로운 전력 기술(신기술)로 지정, 고시할 수 있다.

## 3 전력 시설물의 설계, 감리에 관한 사항

전력 시설물의 설계, 감리, 검사, 점검, 관리에 필요한 전력 기술 기준은 지식경제부령으로 정하며, 설계 도서를 작성하는 자는 기술 기준에 적합하도록 설계해야 한다. 감리원은 설계 도서와 기술 기준에 적합하도록 전력 시설물에 대한 공사 감리를 해야 한다. 전력 시설물의 설치 · 보수 공사 발주자는 전력 시설물의 설치 · 보수 공사의 품질 확보와 향상을 위해 공사감리업의 등록을 한 자에게 공사 감리를 발주해야 한다.

## 4 전력 기술인 단체에 관한 사항

전력 기술인 등은 전력 기술의 연구, 개발을 촉진하고, 전력 시설물의 질적 향상과 전력 기술인의 품위 유지, 업무 개선, 교육 훈련, 지도와 관리를 위해 지식경제부장관의 인가를 받아 전력 기술인 단체를 설립할 수 있다. 단체는 법인으로 주된 사무소의 소재지에서 설립등기를 함으로써 성립한다. 단체의 정관 기재 사항, 운영 방법, 그 밖에 필요한 사항은 지식경제부령으로 정한다.

## 5 기타

보칙과 벌칙, 부칙 등으로 규정하고 있다.

# 전기 설비 기술 기준

**학습 목표 |**

1. 전기 설비 기술 기준의 총칙에 대해 설명할 수 있다.
2. 가공 및 지중 전선로의 시설에 대해 설명할 수 있다.
3. 전력 보안 통신 설비의 분류에 대해 설명할 수 있다.
4. 전기 사용 장소 시설의 공사에 대해 설명할 수 있다.

## 1 총칙

### 1. 목적

전기 설비 기술 기준은 전기 사업법에 의거 발전 · 송전 · 변전 · 배전 또는 전기 사용을 위하여 시설하는 기계 · 기구 · 댐 · 수로 · 저수지 · 전선로 · 보안 통신 선로, 그 밖의 시설물의 안전에 필요한 성능과 기술적 요건을 규정함을 목적으로 한다. 전기 설비는 다음의 안전 원칙에 의거 시설한다.

(1) 감전, 화재, 그 밖에 사람에게 위해를 주거나 물건에 손상을 줄 우려가 없도록 시설하여야 한다.

(2) 사용 목적에 적절하고 안전하게 작동하여야 하며, 그 손상으로 인하여 전기 공급에 지장을 주지 않도록 시설하여야 한다.

(3) 다른 전기 설비, 그 밖의 물건의 기능에 전기적 또는 자기적인 장해를 주지 않도록 시설하여야 한다.

### 2. 총칙에 관한 내용

#### (1) 용어의 정의

전기 설비 기술 기준에 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

#### 1) 가공 인입선

가공 전선로(발전소 · 변전소 · 개폐소, 이에 준하는 곳, 전기 사용 장소 상호간의 전선 및 이를 지지하거나 수용하는 시설물)의 지지물로부터 다른 지지물을 거치지 않고 수용 장소의 붙임점에 이르는 가공 전선이다.

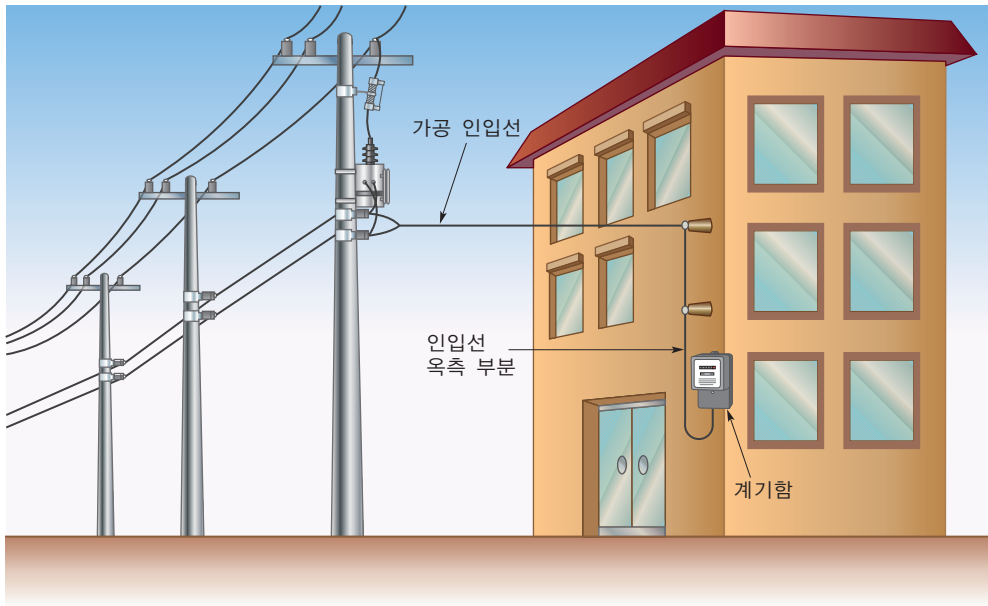



그림 Ⅲ-1 가공 인입선

### 2) 연접 인입선

한 수용 장소의 인입선에서 분기하여 지지물을 거치지 않고 다른 수용 장소의 인입구에 이르는 부분의 전선이다.

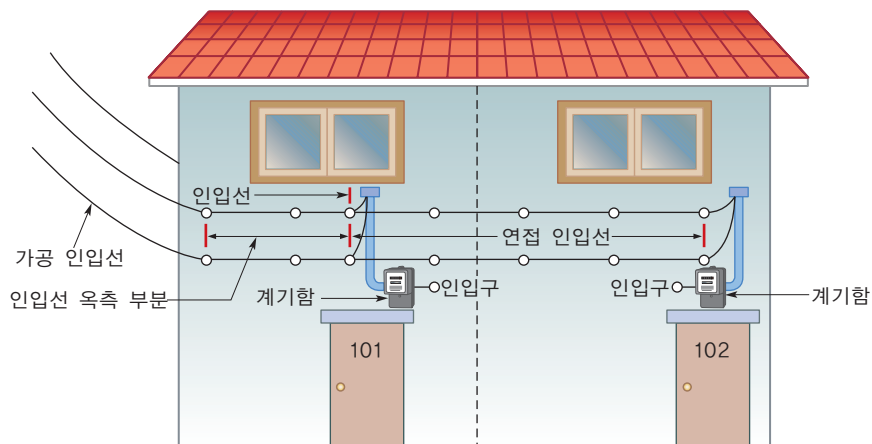



그림 Ⅲ-2 연접 인입선

### 3) 옥측 배선

옥외의 전기 사용 장소에서 그 전기 사용 장소의 전기 사용을 목적으로 조영물(토지에 정착한 시설물 중 지붕 및 기둥 또는 벽이 있는 시설물)에 고정해 시설하는 전선이다.

### 4) 옥외 배선

옥외의 전기 사용 장소에서 그 전기 사용 장소의 전기 사용을 목적으로 고정해 시설하는 전선이다.

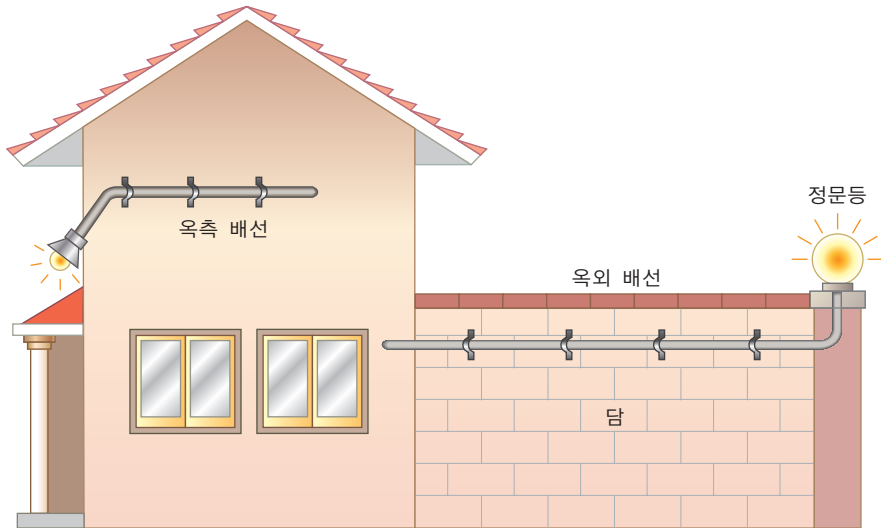



그림 Ⅲ-3 옥측 · 옥외 배선

### 5) 관등 회로

방전등용 안정기로부터 방전등까지의 전로이다.

### 6) 지지물

목주, 철주, 철근 콘크리트주 및 철탑과 이와 유사한 시설물로서 전선, 약전류 전선 또는 광섬유 케이블을 지지하는 것을 주된 목적으로 하는 것이다.

### 7) 접근 상태

제1차 접근 상태는 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 가공 전선 지지물의 지표상 높이에 상당하는 거리 안에 시설됨으로써 가공 전선로의 전선의 절단, 지지물의 무너짐 등이 일어나 그 전선이 다른 시설물에 접촉할 우려가 있는 상태를 뜻한다.

그리고 제2차 접근 상태는 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3〔m〕 미만인 곳에 시설되는 상태를 말하며, 그림 Ⅲ-4는 접근 상태 시설의 예이다.

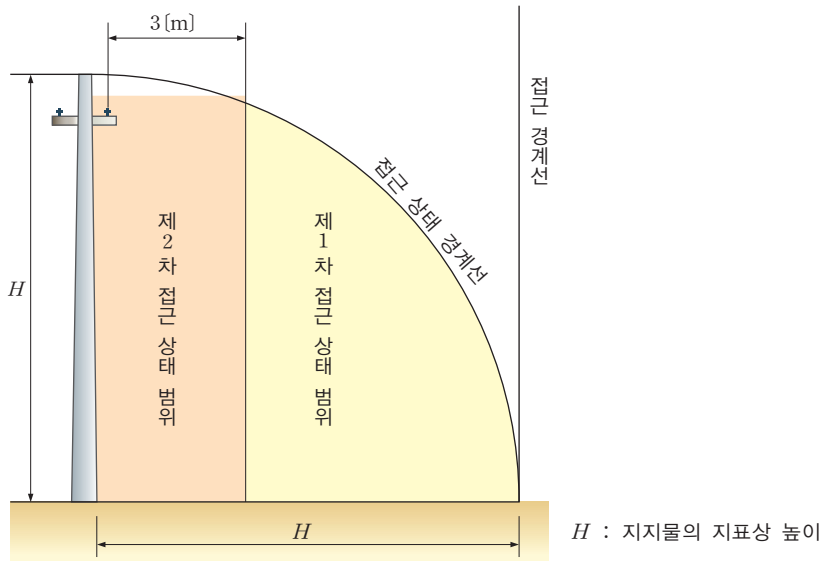



그림 Ⅲ-4 접근 상태

## 8) 대지 전압

접지식 전로(통상 사용 상태에서 전기가 통하고 있는 선로)의 대지 전압은 전선과 대지 간 전압, 비접지식 전로의 대지 전압은 전선 간 전압이다.

(a) 접지식 전로 (b) 비접지식 전로

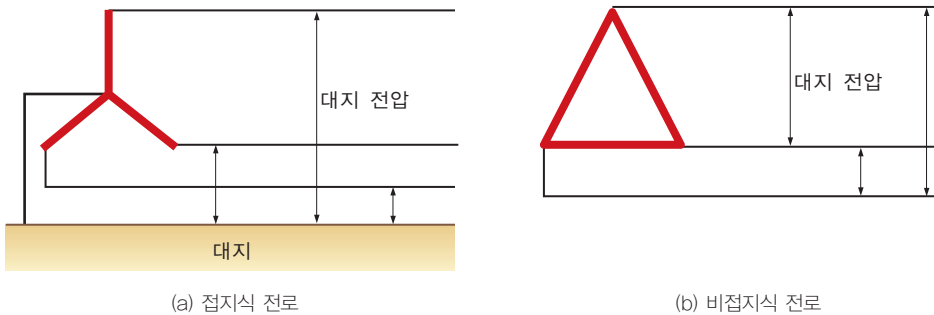



그림 Ⅲ-5 대지 전압

## 9) 전력 보안 통신

전력 수급에 필요한 급전, 운전, 보수 등 업무에 사용되는 전화, 원격지에 있는 설비의 감시, 제어, 계측, 계통 보호를 위해 전기적, 광학적으로 신호를 송·수신하는 제 장치, 전송로 설비, 전원 설비이다.

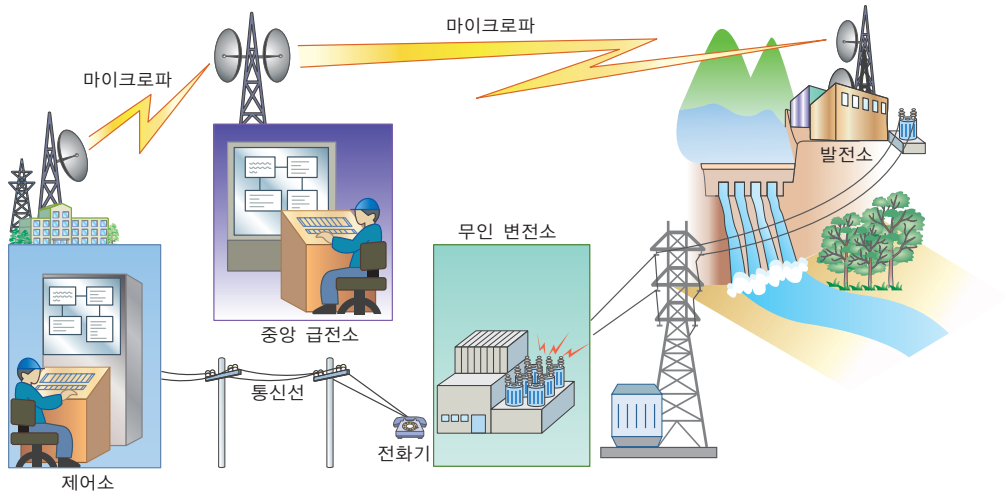



그림 Ⅲ-6 전력 보안 통신

### (2) 전압의 종류

우리나라의 전압은 저압, 고압 및 특고압 3종류로 구분한다.

1) **저압** : 직류 750〔V〕 이하, 교류 600〔V〕 이하

2) **고압** : 직류 750〔V〕 초과 7〔kV〕 이하
교류 600〔V〕 초과 7〔kV〕 이하

3) **특고압** : 7〔kV〕 초과

### (3) 전선의 종류와 접속

전선의 종류는 절연 전선, 다심형 전선, 코드, 캡타이어 케이블, 케이블, 나전선 등으로 구분한다. 그리고 전선의 접속은 접속 부분에서 전기 저항이 증가되지 않도록 접속하고 절연 성능의 저하(나전선은 제외)와 통상 사용 상태에서 단선의 우려가 없도록 해야 한다.

### (4) 전로의 절연 및 접지 공사

#### 1) 전로의 절연

전로는 원칙적으로 대지로부터 절연한다. 단, 다음의 경우에는 대지로부터 절연하지 않아도 된다.

㉮ 접지 공사를 하는 경우의 접지점

㉯ 전로의 중성점에 접지 공사를 하는 경우의 접지점

㉰ 계기용 변성기의 2차측 전로에 접지 공사를 하는 경우의 접지점 등

### 2) 전로의 절연 저항 및 절연 내력

㉮ **저압 전로의 절연 저항** : 사용 전압이 저압인 경우 전로의 전선 상호간 및 전로와 대지 간의 절연 저항은 인입구, 옥내 간선과 분기 회로에 시설하는 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분할 수 있는 전로마다 표 Ⅲ－1에서 정한 값 이상이어야 한다. 그리고 전로의 절연 저항은 그림 Ⅲ－7의 절연 저항계(megger)의 E, L 단자를 이용하여 측정한다.

표 Ⅲ－1 저압 전로의 절연 저항값

| 전로의 사용 전압 구분 | | 절연 저항값〔MΩ〕 |
|---|---|---|
| 400〔V〕 미만 | 대지 전압이 150〔V〕 이하인 경우 | 0.1 |
| | 대지 전압이 150〔V〕 초과<br>300〔V〕 이하인 경우 | 0.2 |
| | 대지 전압이 300〔V〕 초과<br>400〔V〕 미만인 경우 | 0.3 |
| 400〔V〕 이상 | | 0.4 |

그림 Ⅲ－7 절연 저항계

㉯ **고압 및 특고압 전로의 절연 내력** : 고압 및 특고압 전로는 표 Ⅲ－2에서 정한 시험 전압을 전로와 대지 간에 연속해서 10분간 가하여 절연 내력을 시험하였을 때, 이에 견뎌야 한다. 다만, 전선에 케이블을 사용하는 교류 전로는 표 Ⅲ－2에

서 정한 시험 전압의 2배로 직류 전압을 전로와 대지 간에 연속해서 10분간 가하여 절연 내력을 시험하였을 때 이에 견디는 것에 대하여서는 그렇지 않다.

표 Ⅲ-2 고압 및 특고압 전로의 절연 내력 시험 전압

| 전로의 종류 | 시험 전압 |
|---|---|
| 최대 사용 전압 7〔kV〕 이하인 전로 | 최대 사용 전압의 1.5배의 전압<br>(500〔V〕 미만으로 되는 경우는 500〔V〕) |
| 최대 사용 전압 7〔kV〕 초과 25〔kV〕 이하인 중성점 접지식 전로 | 최대 사용 전압의 0.92배의 전압 |
| 최대 사용 전압 7〔kV〕 초과 60〔kV〕 이하인 전로(상기란의 것은 제외) | 최대 사용 전압의 1.25배의 전압<br>(10,500〔V〕 미만으로 되는 경우는 10,500〔V〕) |
| 최대 사용 전압 60〔kV〕 초과인 중성점 비접지식 전로 | 최대 사용 전압의 1.25배의 전압 |
| 최대 사용 전압 60〔kV〕 초과인 중성점 접지식 전로 | 최대 사용 전압의 1.1배의 전압<br>(75〔kV〕 미만으로 되는 경우는 75〔kV〕) |
| 최대 사용 전압 60〔kV〕 초과인 중성점 직접 접지식 전로 | 최대 사용 전압의 0.72배의 전압 |
| 최대 사용 전압이 170〔kV〕 초과인 중성점 직접 접지식 전로로서 그 중성점이 직접 접지되어 있는 발전소, 변전소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 것 | 최대 사용 전압의 0.64배의 전압 |

**예제 1** 최대 사용 전압이 154〔kV〕인 중성점 직접 접지식 전로의 절연 내력 시험 전압은 몇〔kV〕인가?

**풀이** | $154 \times 0.72 = 110.88$〔kV〕

### 3) 접지 공사

접지는 전로에 높은 전압의 침입 등에 의한 감전 방지, 이상 전위의 억제, 보호 계전기의 동작 확보, 화재, 그 밖에 사람에 위해를 주거나 물건에 손상을 주는 것을 방지한다. 접지 공사의 종류는 제1종, 제2종, 제3종 및 특별 제3종 접지 공사로 구별한다. 접지 공사 종류별 접지 저항값은 표 Ⅲ-3에서 정한 값 이하로 유지하여야 한다.

접지 저항은 그림 Ⅲ-8 접지 저항계(earth tester)의 E, P, C 3개의 전극을 이용하여 측정한다.

표 Ⅲ-3 접지 저항값

| 접지 공사의 종류 | 접지 저항값의 상한 |
|---|---|
| 제1종 접지 공사 | 10〔Ω〕 |
| 제2종 접지 공사 | 변압기의 고압측 또는 특고압측 전로의 1선 지락 전류의 암페어 수로 150(변압기의 고압측 전로 또는 사용 전압이 35〔kV〕 이하의 특고압측 전로가 저압측 전로와 혼촉하여 저압측 전로의 대지 전압이 150〔V〕를 초과하는 경우에 1초를 초과하고 2초 이내에 자동적으로 고압 전로 또는 사용 전압이 35〔kV〕 이하의 특고압 전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 300, 1초 이내에 자동적으로 고압 전로 또는 사용 전압 35〔kV〕 이하의 특고압 전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 600)을 나눈 값과 같은 Ω 수 |
| 제3종 접지 공사 | 100〔Ω〕 |
| 특별 제3종 접지 공사 | 10〔Ω〕 |

그림 Ⅲ-8 접지 저항계

㉮ **접지선의 굵기** : 접지 공사의 접지선은 표 Ⅲ-4에서 정한 굵기의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의, 쉽게 부식하지 않는 금속선으로 고장시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것을 사용하여야 한다.

표 Ⅲ-4 접지선의 최소 굵기

| 접지 공사의 종류 | 접지선 굵기 |
|---|---|
| 제1종 접지 공사 | 공칭 단면적 6〔$mm^2$〕 이상의 연동선 |
| 제2종 접지 공사 | 공칭 단면적 16〔$mm^2$〕 이상의 연동선(고압 전로 또는 제135조 제1항 및 제4항에 규정하는 특고압 가공 전선로의 전로와 저압 전로를 변압기에 의하여 결합하는 경우에는 공칭 단면적 6〔$mm^2$〕 이상의 연동선) |
| 제3종 접지 공사와 특별 제3종 접지 공사 | 공칭 단면적 2.5〔$mm^2$〕 이상의 연동선 |

㈏ 접지 공사의 시설 방법 : 제1종이나 제2종 접지 공사에 사용하는 접지선을 사람이 접촉될 우려가 있는 경우에는 다음과 같이 시설하여야 한다. 그림 Ⅲ-9는 제1종이나 제2종 접지 공사 시설 방법의 예이다.

㉠ 접지극은 지하 75〔cm〕 이상의 깊이에 매설하되 동결 깊이를 감안하여 매설할 것

㉡ 접지선을 철주, 기타 금속체를 따라서 시설하는 경우에는 접지극을 철주의 밑면으로부터 30〔cm〕 이상 깊이에 매설하는 경우 이외에는 접지극을 지중에서 그 금속체로부터 1〔m〕 이상 떼어 매설할 것

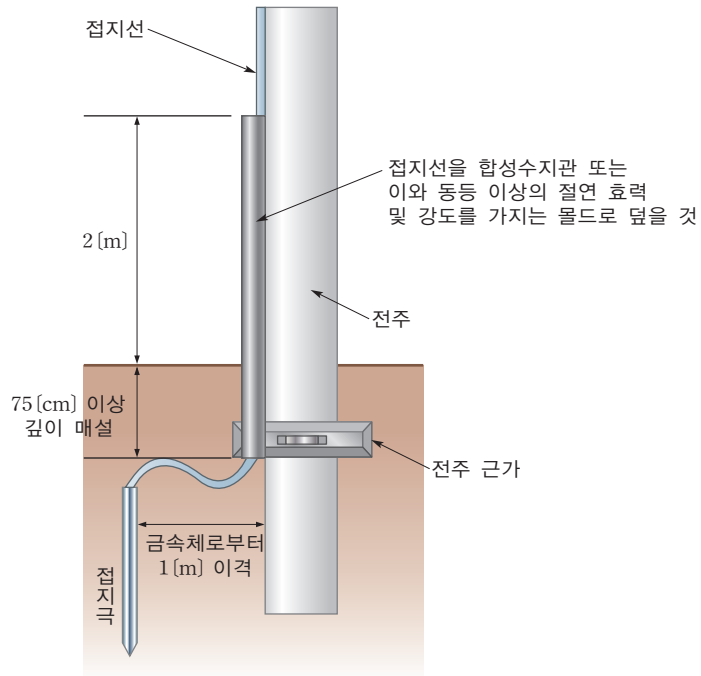



그림 Ⅲ-9 제1종이나 제2종 접지 공사 시설 방법

㉢ 접지선은 절연 전선, 캡타이어 케이블 또는 케이블을 사용할 것

㉣ 접지선의 지하 75〔cm〕부터 지표상 2〔m〕까지의 부분은 합성수지관 또는 이와 동등 이상의 절연 효력 및 강도를 가지는 몰드로 덮을 것

**웹사이트에서 자료 찾기**

- http://www.kepco.co.kr (한국전력공사)
- http://www.keca.or.kr (한국전기공사협회)
- http://www.keea.or.kr (한국전력기술인협회)
- http://www.electricity.or.kr (대한전기협회)

### (5) 기계 기구의 철대 및 외함 접지

#### 1) 기계 기구의 철대 및 외함 접지

전로에 시설하는 기계 기구의 철대, 금속제 외함에는 표 Ⅲ-5에서 정한 접지 공사를 하여야 한다.

표 Ⅲ-5 기계 기구의 구분에 따른 접지 공사

| 기계 기구의 사용 전압 구분 | 접지 공사의 종류 |
|---|---|
| 400〔V〕 미만 저압용 | 제3종 접지 공사 |
| 400〔V〕 이상 저압용 | 특별 제3종 접지 공사 |
| 고압용 또는 특고압용 | 제1종 접지 공사 |

#### 2) 개폐기의 시설

전로 중에 개폐기를 시설하는 경우에는 각 극에 설치하여야 한다. 다만, 다음의 경우에는 그렇지 않다.

㉮ 저압 분기 회로용 개폐기로 중성선 또는 접지측 전선에 시설하는 경우

㉯ 저압 옥내 전로에 단극 점멸용 개폐기를 시설하는 경우

㉰ 특고압 가공 전선로로서 다중 접지를 한 중성선 이외의 각 극에 개폐기를 시설하는 경우

㉱ 제어 회로 등의 조작용 개폐기를 시설하는 경우

#### 3) 전로의 과전류 보호

㉮ 저압용 퓨즈 : 과전류 차단기로 저압 전로에 사용하는 퓨즈는 수평으로 붙인 경

우 정격 전류의 1.1배에 견디고, 1.6배 및 2배의 전류를 통한 경우 그 정격 전류에 따라 표 Ⅲ-6의 시간 안에 용단되어야 한다.

표 Ⅲ-6 퓨즈 용단 특성

| 정격 전류의 구분 | 시간 | |
|---|---|---|
| | 정격 전류 1.6배의 전류를 통한 경우 | 정격 전류 2배의 전류를 통한 경우 |
| 30〔A〕 이하 | 60〔분〕 | 2〔분〕 |
| 30〔A〕 초과 60〔A〕 이하 | 60〔분〕 | 4〔분〕 |
| 60〔A〕 초과 100〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 6〔분〕 |
| 100〔A〕 초과 200〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 8〔분〕 |
| 200〔A〕 초과 400〔A〕 이하 | 180〔분〕 | 10〔분〕 |
| 400〔A〕 초과 600〔A〕 이하 | 240〔분〕 | 12〔분〕 |
| 600〔A〕 초과 | 240〔분〕 | 20〔분〕 |

㉯ 저압용 배선용 차단기 : 과전류 차단기로 저압 전로에 사용하는 배선용 차단기는 정격 전류의 1배에 견디고, 1.25배 및 2배의 전류를 통한 경우에는 그 정격 전류에 따라 표 Ⅲ-7의 시간 안에 자동적으로 동작되어야 한다.

표 Ⅲ-7 배선용 차단기 동작 특성

| 정격 전류의 구분 | 시간 | |
|---|---|---|
| | 정격 전류 1.25배의 전류를 통한 경우 | 정격 전류 2배의 전류를 통한 경우 |
| 30〔A〕 이하 | 60〔분〕 | 2〔분〕 |
| 30〔A〕 초과 50〔A〕 이하 | 60〔분〕 | 4〔분〕 |
| 50〔A〕 초과 100〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 6〔분〕 |
| 100〔A〕 초과 225〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 8〔분〕 |
| 225〔A〕 초과 400〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 10〔분〕 |
| 400〔A〕 초과 600〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 12〔분〕 |
| 600〔A〕 초과 800〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 14〔분〕 |
| 800〔A〕 초과 1,000〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 16〔분〕 |
| 1,000〔A〕 초과 1,200〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 18〔분〕 |
| 1,200〔A〕 초과 1,600〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 20〔분〕 |
| 1,600〔A〕 초과 2,000〔A〕 이하 | 120〔분〕 | 22〔분〕 |
| 2,000〔A〕 초과 | 120〔분〕 | 24〔분〕 |

**예제 2** 정격 전류 50〔A〕의 저압용 배선용 차단기에 100〔A〕의 전류를 통했을 경우 몇 〔분〕 안에 동작하여야 하는가?

**풀이** | 정격 전류 50〔A〕의 2배는 100〔A〕이므로 4〔분〕 안에 동작

## 3. 발전소 · 변전소 · 개폐소 또는 이에 준하는 곳의 시설

고압 또는 특고압의 기계 기구, 모선 등을 옥외에 시설하는 발 · 변전소, 개폐소 또는 이에 준하는 곳에는 다음과 같이 구내에 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 시설하여야 한다.

(1) 울타리, 담 등을 시설할 것
(2) 출입구에는 출입 금지 표시를 할 것
(3) 출입구에는 자물쇠, 기타 적당한 장치를 할 것
(4) 울타리, 담 등의 높이는 2〔m〕이상으로 하고, 지표면과 울타리, 담 등의 하단 사이의 간격은 15〔cm〕이하로 할 것
(5) 울타리, 담 등의 높이와 울타리, 담 등으로부터 충전 부분까지의 거리 합계는 표 Ⅲ-8의 값 이상이어야 하며, 시설 예는 그림 Ⅲ-10과 같다.

**표 Ⅲ-8** 울타리, 담 등으로부터 충전 부분까지의 거리 합계

| 사용 전압의 구분 | 울타리, 담 등의 높이와 울타리, 담 등으로부터 충전 부분까지 거리의 합계 |
|---|---|
| 35〔kV〕 이하 | 5〔m〕 |
| 35〔kV〕 초과 160〔kV〕 이하 | 6〔m〕 |
| 160〔kV〕 초과 | 6〔m〕에 160〔kV〕를 초과하는 10〔kV〕 또는 그 단수마다 12〔cm〕를 더한 값 |

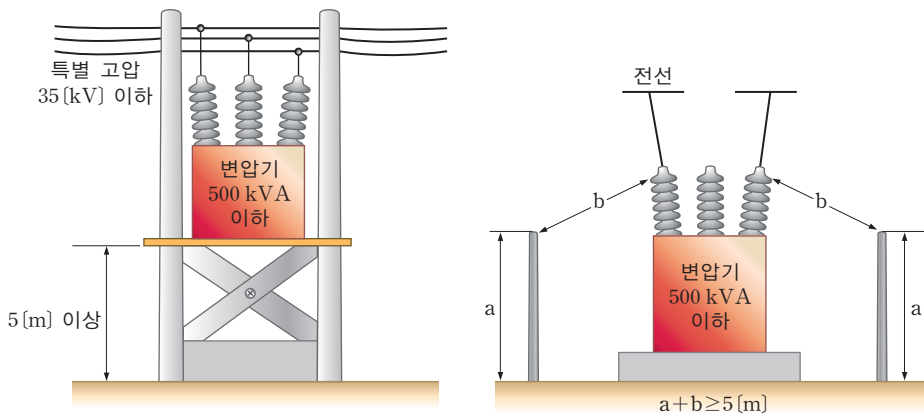



**그림 Ⅲ-10** 울타리, 담 등으로부터 충전 부분까지의 거리

**예제 3** 사용 전압 170〔kV〕에서 울타리, 담 등과 충전 부분까지의 거리〔m〕의 합계는 얼마인가?

**풀이** | 6+0.12×(160〔kV〕를 초과하는 10〔kV〕 또는 그 단수마다 12〔cm〕 추가)〔m〕

170−160〔kV〕=10〔kV〕이므로 1단 추가

∴ 6+(0.12×1)=6.12〔m〕

**읽을거리**

1. 저압 전로에서 전선 상호간의 절연 저항이라 함은 원칙적으로 전기 기계 · 기구 안의 전로는 포함하지 않고, 전기 기계 · 기구를 떼어 낸 상태에서 저압 옥내 배선, 이동 전선, 또는 전등선의 선간 절연 저항을 말한다.
2. 저압 전로의 전선과 대지의 절연 저항이라 함은 저압 옥내 배선, 이동 전선, 전구선 등의 전선은 물론, 전기 사용 기계 · 기구가 접속되어 있는 경우는 그 전기 사용 기계 기구 안의 전로도 포함한 전로와 대지 사이의 절연 저항값, 즉 전기 사용 기계 · 기구를 사용 상태 그대로 측정한 전로와 대지 사이의 절연 저항을 말한다.
3. 신설시의 절연 저항값은 1〔MΩ〕 이상이 바람직하다.

   전기 기계 · 기구에서는 일반적으로, 통전 부분과 철재 외함 등의 사이에 절연이 열화될 때 이들 부분에서 누전되어 감전되는 것을 방지하기 위하여 접지하도록 하고 있다. 400〔V〕 이하의 저압인 것에는 제3종 접지 공사가 요구된다. 저압 전로에 시설한 변압기에는 제2종 접지 공사가 시행되기 때문에, 비접지측 전선의 부분에서 철재 외함이 완전 접촉한 경우에는 순환 전류로 인하여 철재 외함들에 그 접지 저항값과 제2종 접지 공사 저항값의 비에 따라 결정되는 전위가 나타난다.

   따라서, 철재 외함들의 접지 저항값은 되도록 낮은 값으로 하는 것이 바람직하다. 400〔V〕를 넘는 저압의 기계 기구에 대해서 400〔V〕 이하의 것과 비교하면 위험도가 높기 때문에 접지 저항값을 10〔Ω〕으로 요구하고 있다.

## 2 전선로

### 1. 전선로의 종류

전선로는 시설 형태에 따라 다음과 같이 분류하고 있다.

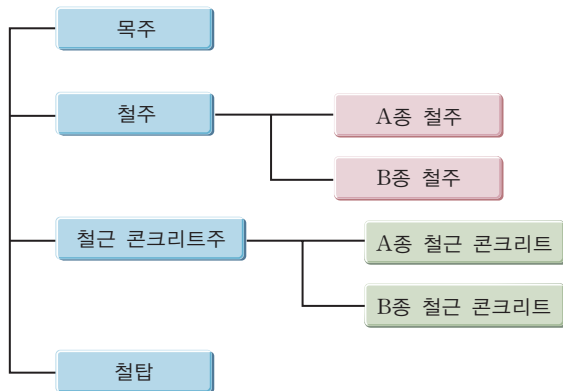
(1) 가공 전선로　　(2) 옥측 전선로

(3) 옥상 전선로　　(4) 지중 전선로

(5) 터널 안 전선로　　(6) 수상 전선로

(7) 수저 전선로

### 2. 가공 전선로의 지지물 종류와 지지물의 승탑 · 승주 방지 시설 등

**(1) 지지물의 종류**

**(2) 지지물의 승탑 · 승주 방지 시설**

가공 전선로의 지지물에 취급자 이외의 사람의 승탑 · 승주 방지를 위해서 발판 볼트 등을 지표상 1.8〔m〕 미만에 시설하여서는 안 된다.

### 3. 풍압 하중의 종별과 적용

가공 전선로에 사용하는 지지물의 강도 계산에 적용하는 풍압 하중은 갑종 · 을종 · 병종 풍압 하중으로 구분된다.

**(1) 갑종 풍압 하중**

구성재의 수직 투영 면적 1〔$m^2$〕에 대한 풍압을 기초로 계산한 것으로 표 Ⅲ－9와 같다.

표 Ⅲ-9 갑종 풍압 하중

| 풍압을 받는 구분 | | | | 구성재의 수직 투영 면적 1〔$m^2$〕에 대한 풍압〔Pa〕 |
|---|---|---|---|---|
| 지지물 | 목주 | | | 588 |
| | 철주 | 원형의 것 | | 588 |
| | | 삼각형 또는 마름모형의 것 | | 1,412 |
| | | 강관에 의하여 구성되는 4각형의 것 | | 1,117 |
| | | 기타의 것 | | 복재(腹材)가 전 · 후면에 겹치는 경우에는 1,627, 기타의 경우에는 1,784 |
| | 철근 콘크리트주 | 원형의 것 | | 588 |
| | | 기타의 것 | | 882 |
| | 철탑 | 단주(완철류는 제외함) | 원형의 것 | 588 |
| | | | 기타의 것 | 1,117 |
| | | 강관으로 구성되는 것 (단주는 제외함) | | 1,255 |
| | | 기타의 것 | | 2,157 |
| 전선 기타 가섭선 | 다도체를 구성하는 전선 | | | 666 |
| | 기타의 것 | | | 745 |
| 애자 장치(특별 전선용) | | | | 1,039 |
| 목주, 철주(원형의 것에 한함), 철근 콘크리트주의 완금류(특고압 전선로용의 것에 한함) | | | | 단일재의 경우 1,196<br>기타의 경우 1,627 |

### ⑵ 을종 풍압 하중

전선, 기타 가섭선 주위에 두께 6〔mm〕, 비중 0.9의 빙설이 부착된 상태에서 수직 투영 면적 1〔$m^2$〕당 372〔Pa〕(다도체를 이루는 전선은 333〔Pa〕), 그 밖의 것은 갑종 풍압 하중의 2분의 1을 기초로 계산한다.

### ⑶ 병종 풍압 하중

갑종 풍압 하중의 2분의 1을 기초로 계산한다.

## 4. 가공 전선로 지지물의 기초 안전율

가공 전선로의 지지물로 사용하는 철주 또는 철탑은 강판, 형강, 평강, 봉강, 강관 또는 리벳재로 구성한다. 가공 전선로의 지지물 하중이 가해지는 경우에 기초 안전율

은 2.0 이상이어야 한다. 다만, 다음과 같이 시설하는 경우는 예외로 한다.

(1) 강관을 주체로 하는 철주 또는 철근 콘크리트주로서 그 전체 길이가 16〔m〕 이하, 설계 하중이 6.8〔kN〕 이하인 것 또는 목주를 다음에 의하여 시설하는 경우

1) 전체 길이가 15〔m〕 이하인 경우 땅에 묻히는 깊이를 전체 길이의 6분의 1 이상으로 할 것

2) 전체 길이가 15〔m〕를 초과하는 경우 땅에 묻히는 깊이를 2.5〔m〕 이상으로 할 것

3) 논이나 그 밖의 지반이 연약한 곳에서는 견고한 근가(根架)를 시설할 것

(2) 철근 콘크리트주로서 전체의 길이가 14〔m〕 이상 20〔m〕 이하이고, 설계 하중이 6.8〔kN〕 초과 9.8〔kN〕 이하의 것을 논이나 그 밖의 지반이 연약한 곳 이외에 시설하는 경우 그 묻히는 깊이는 1), 2)에 의한 기준보다 30〔cm〕를 가산할 것

---

**예제 1** 길이 15〔m〕의 철근 콘크리트주의 설계 하중이 8〔kN〕이라 한다. 이 지지물을 지반이 단단한 곳에 기초 안전율의 고려 없이 시설하자면, 땅에 묻히는 깊이를 몇 〔m〕 이상으로 하면 되는가?

**풀이** | $15\times\frac{1}{6}+0.3=2.8$〔m〕

---

## 5. 지선의 시설

지선은 지지물의 강도를 보강하고, 전선로의 안전성을 증가시키며, 불평형 장력을 줄이기 위해 시설하는 것으로 그림 Ⅲ-11과 같다.

(1) 지선의 안전율은 2.5 이상이며, 허용 인장 하중의 최저는 4.31〔kN〕으로 한다.

(2) 지선은 소선 3가닥 이상의 연선으로 소선의 지름은 2.6〔mm〕 이상의 금속선을 사용한다. 다만, 소선의 지름이 2〔mm〕 이상 아연도 강연선으로 소선의 인장 강도가 0.68〔kN/mm$^2$〕 이상인 것을 사용하는 경우에는 그렇지 않다.

(3) 지중 부분 및 지표상 30〔cm〕까지의 부분에는 내식성이 있는 것 또는 아연 도금을 한 철봉을 사용하고 쉽게 부식되지 않는 근가에 견고하게 붙여야 한다.

(4) 지선근가는 지선의 인장 하중에 충분히 견디도록 시설해야 한다.

## 6. 가공 전선로 경간 제한

가공 전선로 지지물의 경간은 지지물의 종류와 전압에 따라 다르며, 경간은 표 Ⅲ-10에서 정한 값 이하이어야 한다.

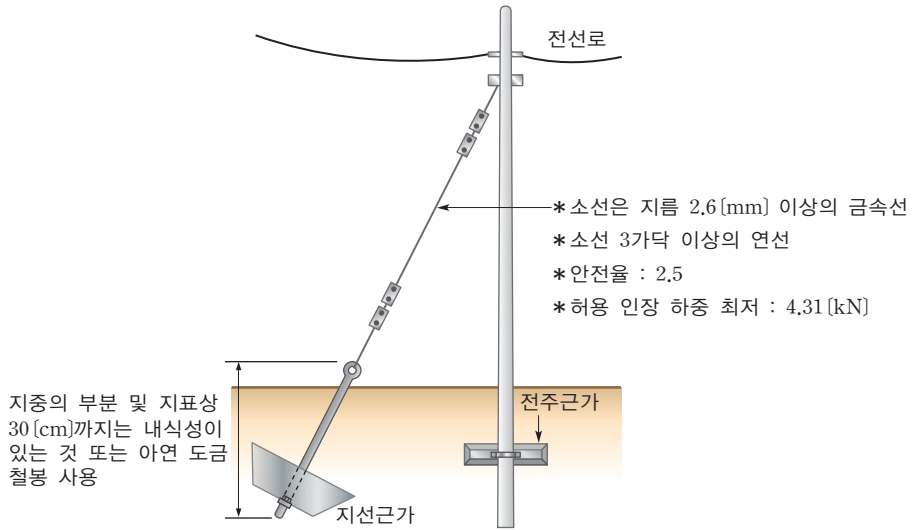



그림 Ⅲ-11 지선 시설

표 Ⅲ-10 가공 전선로의 경간 제한

| 지지물의 종류 | 저압 경간 | 고압 경간 | |
|---|---|---|---|
| | 단면적 22〔mm²〕 미만 | 지름 5〔mm〕 이상 | 단면적 22〔mm²〕 이상 |
| 목주, A종 철주, A종 철근 콘크리트주 | 100〔m〕 이하 | 150〔m〕 이하 | 300〔m〕 이하 |
| B종 철주, B종 철근 콘크리트주 | 150〔m〕 이하 | 250〔m〕 이하 | 500〔m〕 이하 |
| 철탑 | 400〔m〕 이하 | 600〔m〕 이하 | — |

## 7. 보안 공사

가공 전선로가 건조물, 도로, 횡단 보도교, 가공 약전선, 안테나, 다른 가공 전선, 기타의 공작물과 접근, 교차 상태로 시설되는 경우에 일반적인 시설 방법보다 강화하여 시설하는 것을 보안 공사라 한다. 보안 공사는 저압, 고압 및 특고압 보안 공사(1~3종) 등 5종류로 규정하고 있다.

## 8. 가공 인입선

인입선이라 함은 가공 전선로의 지지물로부터 다른 가공 전선의 지지물을 거치지 않고 수용 장소의 인입선 붙임점에 이르는 가공 전선을 말하며, 시설 기준의 인입선 종류와 굵기는 표 Ⅲ-11과 같다. 그리고 인입선의 설치 높이는 표 Ⅲ-12와 같고, 저압용 배전 케이블은 그림 Ⅲ-12와 같다.

표 Ⅲ-11 인입선의 종류와 굵기

| 구분 | 저압 | 고압 | 특고압 |
|---|---|---|---|
| 전선 종류 | 저압 케이블, 절연 전선,<br>다심형 전선 | 고압 케이블,<br>고압 절연 전선 | 특고압 케이블 |
| 전선 굵기 | 경간 15〔m〕 이하<br>지름 2〔mm〕 이상<br>인입용 비닐 절연 전선 | 지름 5〔mm〕<br>이상의 경동선 | |
| | 경간 15〔m〕 초과<br>지름 2.6〔mm〕 이상<br>인입용 비닐 절연 전선 | | |

표 Ⅲ-12 인입선의 설치 높이

| 구분 | 저압 | 고압 | 특고압 |
|---|---|---|---|
| 도로 횡단(노면 상)<br>– 일반적인 경우<br>– 부득이한 경우 교통에 지장이 없을 때 | 5〔m〕 이상<br>3〔m〕 이상 | 6〔m〕 이상<br>3.5〔m〕 이상 | 6〔m〕 이상<br>4〔m〕 이상 |
| 철도, 궤도 횡단(레일면 상) | 6.5〔m〕 이상 | 6.5〔m〕 이상 | 6.5〔m〕 이상 |
| 횡단 보도교 위(노면 상) | 3〔m〕 이상 | 3.5〔m〕 이상 | 5〔m〕 이상<br>(35〔kV〕 이하) |

(a) 단심 (b) 4심

그림 Ⅲ-12 저압용 배전 케이블

## 9. 지중 전선로

### (1) 지중 전선로의 시설

1) 지중 전선로의 전선은 케이블을 사용하고 관로식, 직접 매설식, 암거식(암거에서 암거 내에 사람들이 들어가서 작업할 수 있는 크기를 가지는 것을 동도라 하며, 전력

케이블, 전선로, 가스관, 상·하수도관 등을 공동으로 포설하는 것을 공동구라고 함)에 의하여 시설하여야 한다.

2) 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우, 매설 깊이는 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 곳은 1.2〔m〕 이상, 기타 장소는 60〔cm〕 이상 깊이로 매설한다. 또한 지중 전선을 견고한 트러프, 기타 방호물에 넣어 시설하여야 한다.

3) 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 견고하고 차량, 기타 중량물의 압력에 견디는 것을 사용하여야 한다.

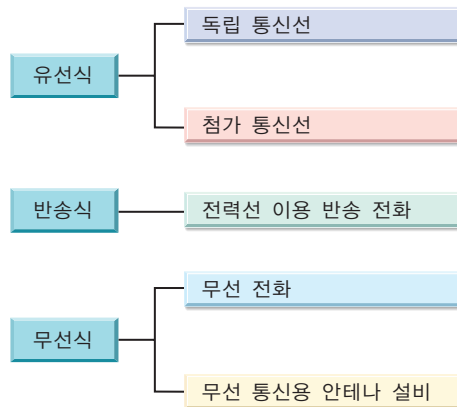
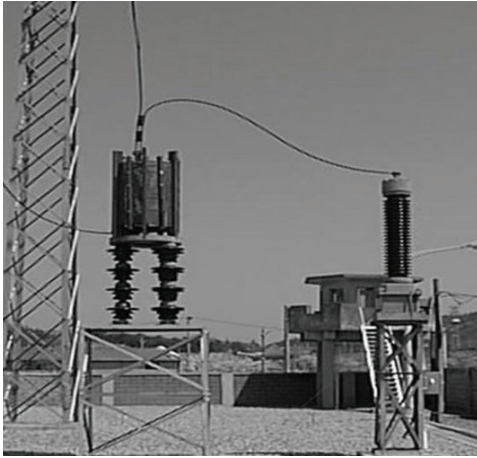
4) 지중 전선을 냉각하기 위하여 케이블을 넣은 관 내에 물을 순환시키는 경우, 지중 전선로는 순환수 압력에 견디고 또한 물이 새지 않도록 시설하여야 한다.

**탐 | 구 | 활 | 동**

**지중 전선로의 공사 방법 중에서 직접 매설식, 관로식, 암거식의 특징에 대하여 조사해 보자.**

## 3 전력 보안 통신 설비

### 1. 전력 보안 통신 설비의 종류

발전소, 변전소, 발·변전 제어소, 개폐소 및 전선로의 기술원 주재소 등에서 급전 연락과 사고시 조작 지령, 연락 등을 위하여 필요한 것이 전력 보안 통신 설비이다. 전력 보안 통신 설비를 분류하면 다음과 같다.

(a) 전력선 반송 전화용 옥외 장치

(b) 유선식 통신실

**그림 Ⅲ-13** 전력 보안 통신 설비

## 2. 전력 보안 통신 시설용 전화 설비의 시설

다음의 곳에는 전력 보안 통신용 전화 설비를 시설해야 한다.

(1) 원격 감시 제어가 되지 아니하는 발 · 변전소, 발 · 변전 제어소, 개폐소 및 전선로의 기술원 주재소와 이를 운용하는 급전소 간

(2) 2개소 이상의 급전소 상호간과 이들을 총합 운용하는 급전소 간

(3) 총합 운용을 하는 급전소로서 서로 연계가 다른 전력 계통에 속하는 것의 상호간

(4) 수력 설비 중 필요한 곳, 보안상 필요한 양수소, 강수량 관측소와 수력 발전소간

(5) 동일 수계에 있는 수력 발전소 상호간

(6) 동일 전력 계통에 있는 발전소, 변전소, 발전 제어소, 변전 제어소 및 개폐소 상호간

(7) 발 · 변전소, 발 · 변전 제어소, 개폐소와 기술원 주재소 간의 보안상 긴급 연락의 필요가 있는 기상대, 측후소, 소방서 및 방사선 감시 계측 시설물 등의 사이

(8) 특고압 가공 전선로 및 선로 길이 5〔km〕 이상의 고압 가공 전선로에는 보안상 특히 필요한 경우에 가공 전선로의 적당한 곳에서 통화할 수 있도록 휴대용 또는 이동용의 전력 보안 통신용 전화 설비를 시설하여야 함

## 3. 통신선의 시설

중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 전력 보안 통신선은 적당한 방호 장치를 설치하든가 또는 이에 견딜 수 있는 보호 피복을 한 것을 사용하여야 한다.

가공 지선을 이용하여 광섬유 케이블을 시설한 경우를 제외하고 가공 통신선은 다음과 같이 시설한다.

(1) 통신선을 조가용 선으로 조가할 것. 다만, 통신선을 인장 강도 2.30〔kN〕의 것 또는 지름 2.6〔mm〕의 경동선을 사용하는 경우는 그렇지 않다.
(2) 조가용 선은 금속선으로 된 연선일 것. 광섬유 케이블을 조가할 경우에는 그렇지 않다.
(3) 조가용 선은 저 · 고압 가공 전선의 안전율을 적용하여 시설해야 한다.
(4) 가공 전선로의 지지물에 시설하는 가공 통신선에 직접 접속하는 통신선은 절연 전선, 일반 통신용 케이블 이외의 케이블 또는 광섬유 케이블이어야 한다.

## 4. 가공 통신선의 높이

전력 보안 가공 통신선의 높이는 표 Ⅲ-13에 나타낸 값 이상으로 시설하여야 한다.

표 Ⅲ-13 가공 통신선의 높이

| 시설 장소 | 독립 통신선 | 첨가 통신선 | |
|---|---|---|---|
| | | 고 · 저압 | 특고압 |
| 도로 횡단 | 5〔m〕 | 6〔m〕 | 6〔m〕 |
| 도로 횡단 (교통에 지장이 없는 경우) | 4.5〔m〕 | 5〔m〕 | — |
| 철도 횡단 | 6.5〔m〕 | 6.5〔m〕 | 6.5〔m〕 |
| 횡단 보도교 위 | 3〔m〕 | 3.5〔m〕 | 5〔m〕 |
| 횡단 보도교 위 (통신용 케이블을 사용) | — | 3〔m〕 | 4〔m〕 |
| 기타의 곳 | 3.5〔m〕 | 4〔m〕 | 5〔m〕 |

## 4 전기 사용 장소의 시설

### 1. 옥내 전로의 대지 전압 제한

백열전등 또는 방전등에 전기를 공급하는 옥내 전로(주택의 옥내 전로를 제외)의 대지 전압은 300〔V〕 이하이어야 하며, 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다. 다만, 대지 전압 150〔V〕 이하의 전로인 경우에는 다음에 따르지 않을 수 있다.

(1) 백열전등 또는 방전등 및 이에 부속하는 전선은 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것

(2) 백열전등 또는 방전등용 안정기는 저압의 옥내 배선과 직접 접속하여 시설할 것

(3) 백열전등의 전구 소켓은 키나 그 밖의 점멸 기구가 없는 것일 것

### 2. 저압 옥내 배선의 사용 전선

저압 옥내 배선은 단면적 2.5〔$mm^2$〕 이상의 연동선이거나 단면적이 1〔$mm^2$〕 이상의 미네랄 인슐레이션(MI: mineral insulation) 케이블이어야 한다.

### 3. 저압 옥내 간선의 시설

**(1) 저압 옥내 간선의 굵기**

1) $\Sigma I_H \geq \Sigma I_M$인 경우

$I_A \geq \Sigma I_H + \Sigma I_M$

2) $\Sigma I_H < \Sigma I_M$인 경우

$I_A \geq \Sigma I_H + K \cdot \Sigma I_M$

K는 상수로 $\Sigma I_M \leq 50$〔A〕인 경우 1.25, $\Sigma I_M > 50$〔A〕인 경우 1.1

단, $\Sigma I_H$ : 전등 및 전열기 부하($H_1 \sim H_4$)의 정격 전류의 합

$\Sigma I_M$ : 전동기 부하($M_1 \sim M_4$)의 정격 전류의 합

$I_A$ : 간선의 최소 허용 전류

그림 Ⅲ－14는 저압 옥내 간선의 굵기에 대한 예이다.

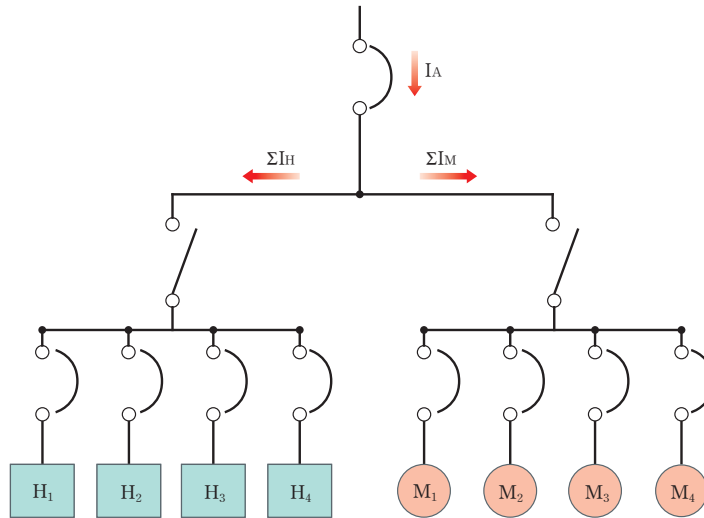



그림 Ⅲ-14 저압 옥내 간선의 굵기

**예제 1** 정격 전류 20〔A〕와 40〔A〕인 전동기와 정격 전류 10〔A〕인 전열기 5대에 전기를 공급하는 저압 간선이 있다. 간선의 최소 허용 전류는 몇 〔A〕인가?

**풀이** | $\Sigma I_M$이 60〔A〕로 $\Sigma I_H$ 50〔A〕보다 크므로

$I_A = 5 \times 10 + 1.1 \times 60 = 116$〔A〕

## 4. 분기 회로의 시설

저압 옥내 간선에서 분기하여 전기 사용 기계 기구에 이르는 저압 옥내 전로는 다음 사항에 따라 그림 Ⅲ-15와 같이 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하여야 한다.

(1) 저압 옥내 간선과의 분기점에서 전선의 길이가 3〔m〕 이하인 곳

(2) 분기점에서 전선의 허용 전류가 과전류 차단기 정격 전류의 35〔%〕 이상일 경우, 전선의 길이가 8〔m〕 이하인 곳

(3) 분기점에서 전선의 허용 전류가 과전류 차단기 정격 전류의 55〔%〕 이상일 경우, 전선의 길이가 3〔m〕를 초과하는 곳

분기 회로의 종류는 15〔A〕, 20〔A〕, 30〔A〕, 40〔A〕, 50〔A〕로 구분되며, 저압 분기 회로 배선의 굵기와 콘센트 용량은 표 Ⅲ-14와 같다.

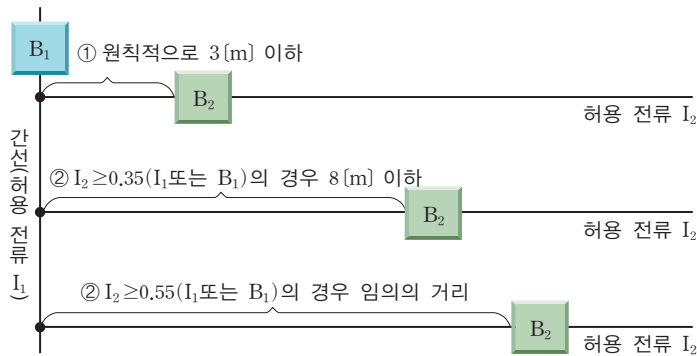
(a) 분기 회로 개폐기 및 과전류 차단기 설치 예

(b) 분기 회로

**그림 Ⅲ-15** 분기 회로의 개폐기 및 과전류 차단기의 시설

**표 Ⅲ-14** 저압 분기 회로 배선의 굵기와 콘센트 용량

| 저압 옥내 전로의 종류 | 저압 옥내 배선의 굵기 | 콘센트의 용량 |
|---|---|---|
| 정격 전류가 15〔A〕 이하인 과전류 차단기로 보호되는 것 | 단면적 2.5〔$mm^2$〕 (MI 케이블 1〔$mm^2$〕) | 정격 전류가 15〔A〕 이하인 것 |
| 정격 전류가 15〔A〕를 초과하고 20〔A〕 이하인 배선용 차단기로 보호되는 것 | 단면적 2.5〔$mm^2$〕 (MI 케이블 1〔$mm^2$〕) | 정격 전류가 20〔A〕 이하인 것 |
| 정격 전류가 15〔A〕를 초과하고 20〔A〕 이하인 과전류 차단기(배선용 차단기를 제외함)로 보호되는 것 | 단면적 4〔$mm^2$〕 (MI 케이블 1.5〔$mm^2$〕) | 정격 전류가 20〔A〕(정격 전류가 20〔A〕 미만의 꽂임 플럭이 접속될 수 있는 것은 제외함) |
| 정격 전류가 20〔A〕를 초과하고 30〔A〕 이하인 과전류 차단기로 보호되는 것 | 단면적 6〔$mm^2$〕 (MI 케이블 2.5〔$mm^2$〕) | 정격 전류가 20〔A〕 이상 30〔A〕 이하(정격 전류가 20〔A〕 미만의 꽂임 플럭이 접속될 수 있는 것은 제외함) |
| 정격 전류가 30〔A〕를 초과하고 40〔A〕 이하인 과전류 차단기로 보호되는 것 | 단면적 10〔$mm^2$〕 (MI 케이블 6〔$mm^2$〕) | 정격 전류가 30〔A〕 이상 40〔A〕 이하 |
| 정격 전류가 40〔A〕를 초과하고 50〔A〕 이하인 과전류 차단기로 보호되는 것 | 단면적 16〔$mm^2$〕 (MI 케이블 10〔$mm^2$〕) | 정격 전류가 40〔A〕 이상 50〔A〕 이하 |

## 5. 저압 옥내 배선의 허용 전류

저압 옥내 배선에 사용하는 전선은 600〔V〕 비닐 절연 전선, 600〔V〕 폴리에틸렌 절연 전선, 600〔V〕 불소 수지 절연 전선 및 600〔V〕 고무 절연 전선이 있다. 절연 전선의 허용 전류(주위 온도 30〔℃〕 이하)는 표 Ⅲ－15, 표 Ⅲ－16과 같이 기술 기준에서 정한다.

그리고 절연 전선을 합성수지 몰드, 합성수지관, 금속 몰드, 금속관 또는 가요 전선관에 넣어 사용하는 경우, 그 전선의 허용 전류는 표 Ⅲ－17과 같이 기술 기준에서 정하는 전류 감소 계수를 곱한 것으로 한다.

표 Ⅲ－15 절연 단선의 허용 전류

| 도체 | 허용 전류〔A〕 | | 도체 | 허용 전류〔A〕 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 지름〔mm〕 | 구리 도체 | 알루미늄 도체 | 지름〔mm〕 | 구리 도체 | 알루미늄 도체 |
| 1.0 이상 1.2 미만 | 16 | 12 | 2.6 이상 3.2 미만 | 48 | 37 |
| 1.2 이상 1.6 미만 | 19 | 15 | 3.2 이상 4.0 미만 | 62 | 48 |
| 1.6 이상 2.0 미만 | 27 | 21 | 4.0 이상 5.0 미만 | 81 | 63 |
| 2.0 이상 2.6 미만 | 35 | 27 | 5.0 이상 | 107 | 83 |

표 Ⅲ－16 절연 연선의 허용 전류

| 도체 | 허용 전류〔A〕 | | 도체 | 허용 전류〔A〕 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 공칭 단면적〔$mm^2$〕 | 구리 도체 | 알루미늄 도체 | 공칭 단면적〔$mm^2$〕 | 구리 도체 | 알루미늄 도체 |
| 0.9 이상 1.25 미만 | 17 | 13 | 80 이상 100 미만 | 257 | 200 |
| 1.25 이상 2.0 미만 | 19 | 15 | 100 이상 125 미만 | 298 | 232 |
| 2.0 이상 3.5 미만 | 27 | 21 | 125 이상 150 미만 | 344 | 268 |
| 3.5 이상 5.5 미만 | 37 | 29 | 150 이상 200 미만 | 395 | 308 |
| 5.5 이상 8.0 미만 | 49 | 38 | 200 이상 250 미만 | 469 | 366 |
| 8.0 이상 14 미만 | 61 | 48 | 250 이상 325 미만 | 556 | 434 |
| 14 이상 22 미만 | 88 | 69 | 325 이상 400 미만 | 650 | 507 |
| 22 이상 30 미만 | 115 | 90 | 400 이상 500 미만 | 745 | 581 |
| 30 이상 38 미만 | 139 | 108 | 500 이상 600 미만 | 842 | 657 |
| 38 이상 50 미만 | 162 | 126 | 600 이상 800 미만 | 930 | 745 |
| 50 이상 60 미만 | 190 | 148 | 800 이상 1,000 미만 | 1,080 | 875 |
| 60 이상 80 미만 | 217 | 169 | 1,000 이상 | 1,260 | 1,040 |

표 Ⅲ-17 동일 관 내 전선 수에 따른 전류 감소 계수

| 동일 관 내의 전선 수 | 전류 감소 계수 |
|---|---|
| 3 이하 | 0.70 |
| 4 | 0.63 |
| 5 또는 6 | 0.56 |
| 7 이상 15 이하 | 0.49 |
| 16 이상 40 이하 | 0.43 |
| 41 이상 60 이하 | 0.39 |
| 61 이상 | 0.34 |

## 6. 옥내 배선의 시설 장소별 공사 종류

저압 옥내 배선은 시설 장소 및 사용 전압에 따라 표 Ⅲ-18에서 정하는 공사로 하여야 한다.

표 Ⅲ-18 시설 장소별 공사의 종류

| 시설 장소의 구분 \ 사용 전압의 구분 | | 400〔V〕 미만인 것 | 400〔V〕 이상인 것 |
|---|---|---|---|
| 전개된 곳 | 건조한 곳 | 애자 사용 공사, 합성수지 몰드 공사, 금속 몰드 공사, 금속 덕트 공사, 버스 덕트 공사 또는 라이팅 덕트 공사 | 애자 사용 공사, 금속 덕트 공사 또는 버스 덕트 공사 |
| | 기타의 곳 | 애자 사용 공사, 버스 덕트 공사 | 애자 사용 공사 |
| 점검할 수 있는 은폐된 곳 | 건조한 곳 | 애자 사용 공사, 합성수지 몰드 공사, 금속 몰드 공사, 금속 덕트 공사, 버스 덕트 공사, 셀룰라 덕트 공사 또는 라이팅 덕트 공사 | 애자 사용 공사, 금속 덕트 공사 또는 버스 덕트 공사 |
| | 기타의 곳 | 애자 사용 공사 | 애자 사용 공사 |
| 점검할 수 없는 은폐된 곳 | 건조한 곳 | 플로어 덕트 공사 또는 셀룰라 덕트 공사 | |

### (1) 애자 사용 공사

애자 사용 공사는 건물의 천장, 벽면 등에 애자, 애관, 바인드선 등을 사용하여 전선을 지지하는 배선 공사로서 다음과 같이 시설한다.

1) 전선은 절연 전선일 것(옥외용 비닐 절연 전선과 인입용 비닐 절연 전선은 제외)

2) 전선 상호간의 간격은 6〔cm〕 이상일 것

3) 전선과 조영재 사이의 이격 거리는 사용 전압이 400〔V〕 미만인 경우에는 2.5〔cm〕 이상, 400〔V〕 이상인 경우에는 4.5〔cm〕 이상일 것

4) 전선의 지지점 간의 거리는 전선을 조영재의 윗면 또는 옆면에 따라 붙일 경우에는

2〔m〕 이하일 것

5) 사용 전압이 400〔V〕 이상인 것은, 4)의 경우 이외에는 전선의 지지점 간의 거리가 6〔m〕 이하일 것

6) 저압 옥내 배선은 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것

7) 전선이 조영재를 관통하는 경우 그 관통하는 부분의 전선을 전선마다 각각 별개의 난연성 및 내수성이 있는 절연관에 넣을 것

#### ⑵ 합성수지관 공사

합성수지관 공사에 의한 저압 옥내 배선은 다음과 같이 시설하며, 중량물의 압력이나 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없도록 시설하여야 하다.

1) 전선은 절연 전선일 것

2) 전선은 연선일 것. 다만, 짧고 가는 관에 넣은 것 또는 단면적 10〔$mm^2$〕(알루미늄은 16〔$mm^2$〕) 이하의 것은 적용하지 않는다.

3) 전선은 합성수지관 안에서 접속점이 없도록 할 것

4) 관 상호간 또는 박스와는 관의 삽입하는 깊이를 관 외경의 1.2배 이상으로 하고, 견고하게 접속할 것

5) 관의 지지점 간의 거리는 1.5〔m〕 이하로 할 것

6) 습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 시설하는 경우에는 방습 장치를 할 것

#### ⑶ 금속관 공사

금속관 공사에 의한 저압 옥내 배선은 다음과 같이 시설한다.

1) 전선은 절연 전선일 것

2) 전선은 연선일 것. 다만, 짧고 가는 관에 넣은 것 또는 단면적 10〔$mm^2$〕(알루미늄은 16〔$mm^2$〕) 이하인 것은 적용하지 않는다.

3) 전선은 금속관 안에서 접속점이 없도록 할 것

4) 관의 두께는 콘크리트에 매설하는 것은 1.2〔mm〕 이상, 기타의 것은 1〔mm〕 이상일 것. 다만, 이음매 없는 길이 4〔m〕 이하의 것을 건조하고 전개된 곳에 시설하는 경우에는 0.5〔mm〕까지 감할 수 있다.

5) 사용 전압 400〔V〕 미만인 경우, 관에는 제3종 접지 공사를 할 것

6) 사용 전압 400〔V〕 이상인 경우, 관에는 특별 제3종 접지 공사를 할 것

### ⑷ 케이블 공사

케이블 공사에 의한 저압 옥내 배선은 다음과 같이 시설하며, 그림 Ⅲ-16은 케이블 공사 시설 예이다.

1) 전선은 케이블이나 캡타이어 케이블을 사용할 것
2) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 케이블에는 적당한 방호 장치를 할 것
3) 전선을 조영재의 아랫면 또는 옆면에 따라 붙이는 경우에는 전선의 지지점 간의 거리를 케이블 2〔m〕 이하, 캡타이어 케이블은 1〔m〕 이하로 하고, 그 피복을 손상하지 않도록 붙일 것
4) 저압 옥내 배선은 사용 전압이 400〔V〕 미만인 경우 관, 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분, 금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 제3종 접지 공사를 할 것
5) 저압 옥내 배선은 사용 전압이 400〔V〕 이상인 경우 관, 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분, 금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 특별 제3종 접지 공사를 할 것

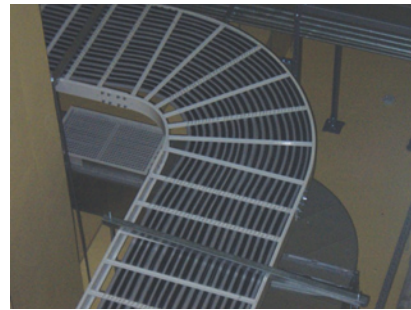



그림 Ⅲ-16 케이블 공사

## 7. 특수 시설

### ⑴ 전기 울타리 시설

전기 울타리 시설은 논, 밭, 목장 등에서 짐승의 침입 또는 가축의 탈출을 방지하기 위하여 시설하는 경우 이외에는 시설하여서는 안 된다. 전기 울타리는 다음에 따르고 또한 견고하게 시설하여야 하며, 그림 Ⅲ-17은 그 시설의 예이다.

1) 전기 울타리는 사람이 쉽게 출입하지 않는 곳에 시설할 것
2) 전기 울타리를 시설한 곳에는 사람이 보기 쉽도록 적당한 간격으로 위험 표시를 할 것
3) 전선은 인장 강도 1.38〔kN〕 이상의 것 또는 지름 2〔mm〕 이상의 경동선일 것
4) 전선과 이를 지지하는 기둥 사이의 이격 거리는 2.5〔cm〕 이상일 것
5) 전선과 다른 시설물(가공 전선은 제외) 또는 수목 사이의 이격 거리는 30〔cm〕 이상일 것
6) 전기 울타리에 전기를 공급하는 전로에는 쉽게 개폐할 수 있는 곳에 전용 개폐기를

시설할 것

7) 전기 울타리용 전원 장치에 전기를 공급하는 전로의 사용 전압은 250〔V〕 이하일 것

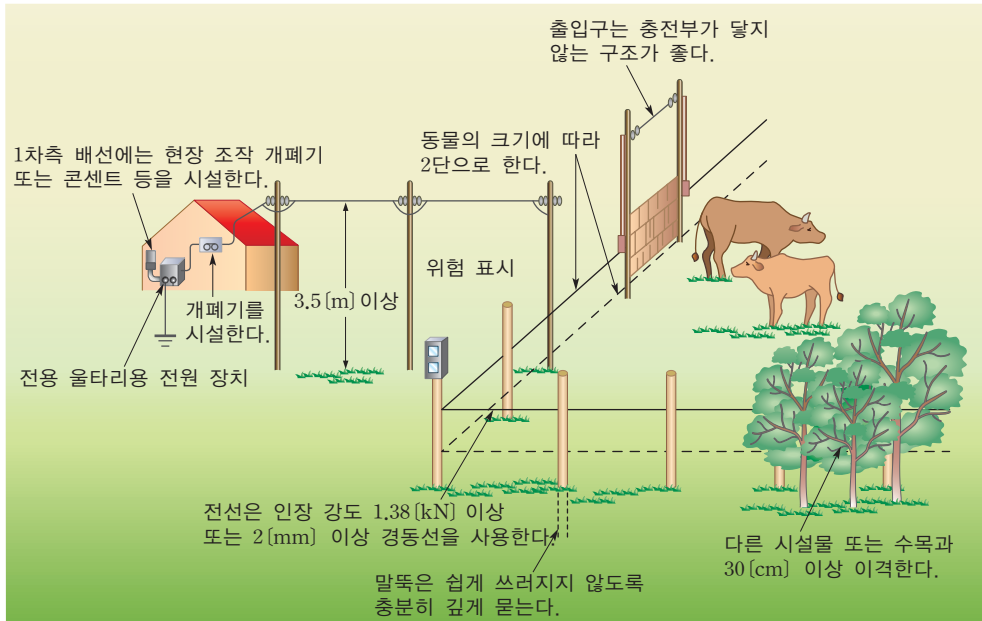



그림 Ⅲ-17 전기 울타리의 시설

**예제 4** 전기 울타리 시설에서 전기 울타리용 전원 장치에 전기를 공급하는 전로의 사용 전압은 몇 〔V〕 이하인가?

**풀이** | 250〔V〕 이하

### (2) 교통 신호등 시설

교통 신호등의 제어 장치로부터 교통 신호등의 전구까지 전로의 사용 전압은 300〔V〕 이하이어야 하며, 다음과 같이 시설하여야 한다.

1) 전선이 케이블인 경우 이외에는 공칭 단면적 2.5〔$mm^2$〕의 연동선과 동등 이상의 세기 및 굵기의 450/750〔V〕 일반용 단심 비닐 절연 전선 또는 450/750〔V〕 내열성 에틸렌아세테이트 고무 절연 전선을 사용하고, 이를 인장 강도 3.70〔kN〕의 금속선 또는 지름 4〔mm〕 이상의 철선을 2가닥 이상 꼰 금속선에 매달 것

2) 전선의 지표상 높이는 2.5〔m〕 이상일 것

3) 제어 장치의 전원 측에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극에 시설하여야 하며, 사용 전압이 150〔V〕를 초과하는 경우 전로에 지락이 생겼을 때 자동적으로 전

로를 차단하는 장치를 시설할 것

4) 제어 장치의 금속제 외함에는 제3종 접지 공사를 할 것

그림 Ⅲ-18 교통 신호등

읽을거리

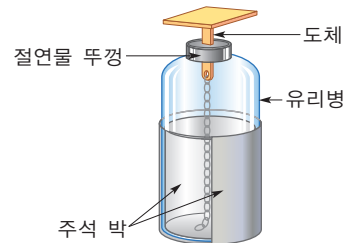
## 낙뢰와 정전기

기원전 중국에서는 낙뢰에 대하여 낙뢰를 관장하는 다섯 신의 조화물로, 신의 우두머리를 뇌조(雷祖)라 하였고, 그 밑에 북을 울리는 뇌공(雷公)과 2개의 거울로 비추는 뇌모(雷母)가 있었다고 보았다. 낙뢰가 정전기에 의한 것이라고 생각한 사람은 영국인 월(1708년)과 프랭클린(1748년)으로 피뢰침을 고안했다. 마찰 전기 계열의 플러스(+) 전하와 마이너스(−) 전하에 대하여 전기에는 플러스, 마이너스의 2종류가 있다는 것과 이것을 플러스 전기, 마이너스 전기라고 명칭을 부여한 것은 1747년 프랭클린이다.

이와 같은 정전기를 어떻게 하면 저장할 수 있을까 하고 많은 과학자들이 연구를 거듭했다. 1746년 라이덴 대학교수 뮈센브르크는 전기를 축적할 수 있는 병을 발명했다. 이것이 그림 Ⅲ-19와 같이 유명한 라이덴병(Leyden jar)이라고 하는 것이다. 뮈센브르크는 물을 병에 저장하듯이 전기를 병에 축적하려는 생각에서 물을 병에 넣고 철사를 통하여 마찰 유리봉을 물에 넣어 보았다. 병과 봉에 손이 닿는 순간 상당히 강한 쇼크를 받은 그는 "왕을 시켜 준다고 해도 두 번 다시 이렇게 무서운 실험은 하고 싶지 않다."라고 말했다고 한다. 라이덴병은 콘덴서의 하나로 전자기학의 초창기에 많이 이용되었다. 절연이 잘 된 유리병의 안팎 옆면과 밑면에 주석 박(箔)을 붙이고, 병마개의 중심을 통해 내부로 넣은 금속막대 끝에 사슬을 달아 밑면과 접속시킨 것이다. 금속막대 끝의 둥근 부분에 하전(荷電)을 주면 유도에 의해 병의 안팎에 전위차(電位差)가 생긴다.

프랭클린은 라이덴병에 전기를 축적하려는 생각에서 1752년 6월 연을 뇌운 속에 띄워 실험했고, 그 결과 뇌운이 때로는 플러스, 때로는 마이너스가 되는 것을 발견했다. 이 연의 실험은 유명하여 그 후 많은 과학자가 관심을 가지고 추가 실험을 했는데, 1753년 러시아의 리히만은 그 실험 도중 전기 쇼크로 사망했으나, 전기에 의한 쇼크를 1700년대부터 병 치료에 이용해 전기 쇼크 요법이 실행되었다.

그림 Ⅲ-19 라이덴병

## 단원 학습 정리

**1** 전기 설비 기술 기준의 제정 목적

전기 설비가 인체에 위해, 물체에 손상을 주거나 손괴에 의하여 전기 공급에 현저한 지장을 주거나 다른 전기적 설비, 기타 물건의 기능에 전기적 또는 자기적인 장해를 주지 않도록 하기 위함

**2** 저압 전로의 절연 저항

저압 전로의 전선 상호간 및 전로와 대지 간의 절연 저항은 인입구, 옥내 간선과 분기 회로에 시설하는 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분할 수 있는 전로마다 표 Ⅲ－1에서 정한 값 이상이어야 한다.

**3** 절연 내력 시험

교류 절연 내력 시험은 시험할 부분에 최대 사용 전압에 의하여 결정되는 시험 전압을 연속하여 10분간 가하여 견디어야 한다.(표 Ⅲ－2 참조)

**4** 접지 공사의 종류

접지 공사의 종류는 제1종, 제2종, 제3종 및 특별 제3종 접지 공사로 구별되며, 접지 공사 종류별 접지 저항값은 표 Ⅲ－3을 참조한다.

**5** 개폐기의 시설

전로에 개폐기를 시설하는 경우 각 극에 설치하여야 하고 예외 규정은 본문을 참조한다.

**6** 과전류 차단기

저압용 퓨즈는 정격 전류의 1.1배에 견디고 1.6배 및 2배의 전류에서는 용단 시간 안에 용단되어야 한다.(표 Ⅲ－6 참조) 저압용 배선용 차단기는 정격 전류의 1배에 견디고 1.25배 및 2배 전류에서는 동작 시간 안에 동작되어야 한다.(표 Ⅲ－7 참조)

**7** 지지물의 종류와 승탑 · 승주 방지 시설

(1) 지지물의 종류는 목주, 철주, 철근 콘크리트주, 철탑이 있다.
(2) 승탑 · 승주 방지용 발판 못은 지표상 1.8〔m〕 미만에 시설해서는 안 된다.

## 8 풍압 하중의 종별과 그 적용

(1) 갑종 풍압 하중 : 구성재의 수직 투영 면적 1〔m²〕에 대한 풍압을 기초로 하여 계산한 것(표 Ⅲ-9 참조)
(2) 을종 풍압 하중 : 전선, 기타 가섭선 주위에 두께 6〔mm〕, 비중 0.9의 빙설이 부착된 상태에서 수직 투영 면적 1〔m²〕당 372〔Pa〕, 그 밖의 것은 갑종 풍압 하중 $\frac{1}{2}$을 기초로 계산
(3) 병종 풍압 하중 : 갑종 풍압 하중의 $\frac{1}{2}$을 기초로 계산

## 9 지선의 시설 조건

지선은 지지물의 강도를 보강하고, 전선로의 안전성을 증가시키며, 불평형 장력을 줄이기 위해 시설한다.(그림 Ⅲ-11 참조)

## 10 보안 공사의 종류

저압, 고압 및 특고압 보안 공사(1～3종)

## 11 저압 인입선의 시설

저압 인입선의 굵기는 경간에 따라(표 Ⅲ-11 참조), 설치 높이는 곳에 따라 다르다.(표 Ⅲ-12 참조)

## 12 전력 보안 통신용 전화 설비의 종류와 시설

전력 보안 통신용 전화 설비의 종류는 크게 선을 이용한 유선식, 반송파를 이용하는 반송식, 선 없이 전파로 전달하는 무선식으로 구분하며, 시설은 본문을 참고한다.

## 13 전력 보안 통신선의 시설

전력 보안 통신선은 적당한 방호 장치와 보호 피복을 한 것을 사용하여야 하며, 가공 통신선은 조가용 선으로 조가한다. 조가용 선은 금속선으로 된 연선을 사용하고 저·고압 가공 전선의 안전율을 적용하여 시설한다. 그리고 가공 전선로의 지지물에 시설하는 가공 통신선에 직접 접속하는 통신선은 절연 전선, 일반통신용 케이블 이외의 케이블 또는 광섬유 케이블이어야 한다.

## 14 옥내 전로의 대지 전압의 제한

백열전등이나 방전등에 전기를 공급하는 옥내 전로는 대지 전압 300〔V〕 이하

## 15 옥내 간선의 시설

간선의 굵기는 전동기 정격 전류의 합계가 전등 및 전열기 정격 전류의 합계보다 크고

⑴ 전동기 등의 정격 전류의 합계가 50〔A〕 이하인 경우 : 1.25×전동기 정격 전류의 합계

⑵ 전동기 등의 정격 전류의 합계가 50〔A〕를 초과하는 경우 : 1.1×전동기 정격 전류 합계

## 16 옥내 배선의 시설 장소별 공사 종류

① 애자 사용 공사 : 건물의 천장, 벽면 등에 전선을 지지하는 배선 공사로 전선 상호 간격은 6〔cm〕 이상이고, 전선과 조영재 사이의 이격 거리는 400〔V〕 미만은 2.5〔cm〕 이상, 400〔V〕 이상은 4.5〔cm〕 이상이다. 그리고 전선의 지지점 간의 거리는 전선을 조영재 윗면 또는 옆면에 따라 붙일 경우 2〔m〕 이하로 시설한다.

② 합성수지관 공사 : 저압 옥내 배선으로 중량물의 압력이나 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없도록 시설하여야 하다. 전선은 절연 연선으로 관 안에서 접속점이 없어야 한다. 그리고 관 상호간 또는 박스와 관의 삽입 깊이는 관 외경의 1.2배 이상으로 하고, 관의 지지점 간 거리는 1.5〔m〕 이하로 하며, 습기가 많은 곳과 물기가 있는 곳에는 방습 장치를 시설한다.

③ 금속관 공사 : 사용 전선은 절연 전선으로 연선을 사용하고 관 안에서는 접속점이 없어야 한다. 그리고 관의 두께는 콘크리트에 매설시 1.2〔mm〕이상, 기타의 것은 1〔mm〕 이상으로 사용 전압 400〔V〕 미만인 경우 관은 제3종 접지 공사, 사용 전압 400〔V〕 이상인 경우 관은 특별 제3종 접지 공사를 한다.

④ 케이블 공사 : 전선 지지점 간의 거리는 전선을 조영재 아랫면, 옆면에 따라 붙이는 경우 케이블은 2〔m〕 이하, 캡타이어 케이블은 1〔m〕 이하로 한다. 그리고 사용 전압 400〔V〕 미만은 제3종 접지 공사, 사용 전압 400〔V〕 이상은 특별 제3종 접지 공사를 한다.

# 단원 종합 문제

**1** 전력 계통의 운용에 관한 지시를 하는 곳은 어디인가?

① 급전소 ② 개폐소 ③ 변전소 ④ 발전소 ⑤ 배전소

**2** '제2차 접근 상태'라 함은, 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우 당해 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 몇 〔m〕 미만인 곳에 시설되는 상태를 말하는가?

① 1.2 ② 2.0 ③ 2.7 ④ 3.0 ⑤ 3.3

**3** 저압 전로 중 전선 상호간 및 전로와 대지 사이의 절연 저항값은 사용 전압이 400〔V〕 이상인 경우 몇 〔MΩ〕 이상이어야 하는가?

**4** 교류 고압 전압의 범위는 얼마인가?

**5** 변압기 고압측 전로의 1선 지락 전류가 10〔A〕일 때 제2종 접지 저항값은 최대 얼마인가? 단, 혼촉에 의한 대지 전압은 150〔V〕이다.

① 15〔Ω〕 ② 30〔Ω〕 ③ 35〔Ω〕 ④ 40〔Ω〕 ⑤ 45〔Ω〕

**6** 제1종 접지 공사를 연동선으로 시공하려 할 때, 접지선의 최소 굵기는 몇 〔$mm^2$〕인가?

① 2.5 ② 5.0 ③ 6.0 ④ 8.0 ⑤ 13

**7** 제3종 접지 공사를 하여야 하는 금속체와 대지 사이의 전기 저항값이 몇 〔Ω〕 이하인 경우에는 제3종 접지 공사를 한 것으로 보는가?

① 5 ② 30 ③ 50 ④ 100 ⑤ 200

**8** 66〔kV〕 모선에 접속되는 전력용 콘덴서에 울타리를 시설하는 경우에 울타리의 높이와 울타리로부터 충전부까지의 거리 합계는 얼마 이상이 되어야 하는가?

① 3〔m〕 ② 6〔m〕 ③ 9〔m〕 ④ 12〔m〕 ⑤ 15〔m〕

**9** 고압 또는 특고압의 기계 기구, 모선 등을 옥외에 시설하는 발전소, 변전소, 개폐소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 울타리, 담 등은 (ⓐ)〔m〕 이상으로 하고, 지표면과 울타리, 담 등의 하단 사이 간격은 (ⓑ)〔cm〕 이하로 하여야 한다. 위 문장에서 ⓐ, ⓑ에 알맞은 것은 무엇인가?

① ⓐ 2 ⓑ 15 ② ⓐ 3 ⓑ 15 ③ ⓐ 2 ⓑ 25
④ ⓐ 3 ⓑ 25 ⑤ ⓐ 3 ⓑ 35

**10** 가공 전선로의 지지물로 사용되는 철주와 철탑의 기초 강도 안전율은 얼마 이상인가?

① 1.33 ② 2.0 ③ 2.5 ④ 3.0 ⑤ 3.5

**11** 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선은 소선이 최소 몇 가닥 이상의 연선이어야 하는가?

① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

**12** 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 안전율은 2.5 이상이어야 한다. 이 경우에 허용 인장 하중의 최저는 몇 〔kN〕으로 하여야 하는가?

① 3.33 ② 3.61 ③ 4.13 ④ 4.31 ⑤ 5.72

**13** 지중 전선로를 차도에 시설하는 경우, 직접 매설식으로 시공하면 깊이는 몇 〔m〕 이상 매설하는가?

① 1.0 ② 1.2 ③ 1.4 ④ 1.6 ⑤ 1.8

**14** 원형 철근 콘크리트주의 갑종 풍압 하중〔Pa〕은 수직 투영 면적 1〔$m^2$〕당 얼마인가?

① 266 ② 588 ③ 882 ④ 1,117 ⑤ 1,510

**15** 고압 가공 전선로에서 선로 길이 몇 〔km〕 이상인 경우 휴대용 또는 이동용 전화기로 통화할 수 있는 시설을 하여야 하는가?

**16** 고압 가공 전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선의 높이는 횡단 보도교의 위에 설치하는 경우 그 노면상 최소 몇 〔m〕 이상으로 시설하면 되는가?

① 1.5　② 2.0　③ 3.5　④ 4.5　⑤ 5.0

**17** 교통에 지장을 줄 우려가 없는 경우 가공 통신선의 지표상 최저 높이는 몇 〔m〕인가?

① 3.0　② 4.5　③ 6.0　④ 7.5　⑤ 9.0

**18** 가공 통신선에 경동선을 사용하는 경우 굵기 몇 〔mm〕 이상의 것을 사용하여야 하는가?

① 0.6　② 1.2　③ 2.0　④ 2.6　⑤ 3.2

**19** 특고압 가공 전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선의 높이는 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우 궤도면 상 몇 〔m〕 이상으로 하여야 하는가?

① 5　② 5.5　③ 6　④ 6.5　⑤ 8

**20** 옥내 저압 배선용 전선의 굵기는 연동선을 사용할 때 원칙적으로 몇 〔$mm^2$〕 이상으로 규정되고 있는가?

① 1.0　② 2.0　③ 2.5　④ 4.0　⑤ 5.0

**21** 저압 옥내 간선에서 분기하여 전기 사용 기계 기구에 이르는 저압 옥내 전로의 분기 개소에 시설하는 개폐기 및 과전류 차단기는 분기점에서 전선의 길이가 몇 〔m〕 이내인 곳에서 시설하는가?

① 1.5　② 3.0　③ 8.0　④ 10　⑤ 12